

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

Année 1956

T H E S E

583

pour le

D O C T O R A T E N M E D E C I N E

(Diplôme d'Etat)

par

BISSERY Michel

né le 25 Mars 1927 à Lencloître (Vienne)

Présentée et soutenue publiquement le :

ETUDE COMPARATIVE DE LA RADIOSCOPIE ET DE LA RADIOPHOTOGRAPHIE

APPLIQUEES SIMULTANEMENT

AU DÉPISTAGE EN SERIE DE LA TUBERCULOSE PULMONAIRE

DANS UNE COLLECTIVITE DE 27.428 ETUDIANTS

Président : Monsieur le Professeur M. BARIETY

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

Nom du Candidat : BISSERY.

Prénoms : . Michel

Date de la soutenance :

Numéro d'ordre :

BISSERY (Michel).- Etude comparative de la radioscopie et de la radiophotographie appliquées simultanément au dépistage en série de la tuberculose pulmonaire dans une collectivité de 27.428 étudiants.- Paris 1956, in 4°, 52 p. + 2 pl. h. t.-(Th.med.(Et.) Paris 1956 - N°)

BISSERY (Michel) .- Etude comparative de la radioscopie et de la radiophotographie appliquées simultanément au dépistage en série de la tuberculose pulmonaire dans une collectivité de 27.428 étudiants.- Paris 1956. in 4°. 52 p. + 2 pl. h. t.-(Th.med.(Et.) Paris 1956 - N°)

BISSERY (Michel).- Etude comparative de la radioscopie et de la radiophotographie appliquées simultanément au dépistage en série de la tuberculose pulmonaire dans une collectivité de 27.428 étudiants.- Paris 1956, in 4°, 52 p. + 2pl. h. t.-(Th.med.(Et.) Paris 1956 - N°)

BISSERY (Michel) .- Etude comparative de la radioscopie et de la radiophotographie appliquées simultanément au dépistage en série de la tuberculose ~~pulmonaire~~ dans une collectivité de 27.428 étudiants.- Paris 1956, in 4°, 52 p. + 2pl. h. t.-(Th.med.(Et.) Paris 1956 - N°

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

Année 1956

T H E S E

N°

pour le

D O C T O R A T E N M E D E C I N E

(Diplôme d'Etat)

par

B I S S E R Y Michel

né le 25 Mars 1927 à Lencloître (Vienne)

Présentée et soutenue publiquement le :

ETUDE COMPARATIVE DE LA RADIOSCOPIE ET DE LA RADIOPHOTOGRAPHIE

APPLIQUEES SIMULTANEMENT

AU DEPISTAGE EN SERIE DE LA TUBERCULOSE PULMONAIRE

DANS UNE COLLECTIVITE DE 27.428 ETUDIANTS

Président : Monsieur le Professeur M. BARIETY

1881

1881

(1881)

1881

1881

1881

1881



1881

1881

1881

1881

1881

I-10-55

DOYEN HONORAIRE :

M. BAUDOUIN,

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. BAUDOUIN, BENARD (H.), CADENAT, CARNOT, CHABROL, CHAMPY,
CHEVASSU, DELBET, DONZELOT, GASTINEL, GUILLAIN, HALPHEN, HARVIER,
LAROCHE (G.), LAUBRY, LEMAITRE, LEMIERRE, LEVY-SOLAL, LHERMITTE,
LIAN, LOEPER, MARION, MATHIEU, MOCQUOT, MONDOR, MULON, OLIVIER (E.),
OMBREDANNE, SANNIE, SEZARY, TANON.

DOYENLéon BINET
Membre de l'Institut

ASSESEURJean VERNE

I. - PROFESSEURS

MM.

Anatomie.....CORDIER (G.)
Anatomie pathologique.....DELARUE (A.)
Bactériologie.....N...
Biologie appliquée à l'Education physique et
aux sports.....CHAILLEY-BERT (P.)
Biologie médicale.....VERNE (J.)
Cancérologie médicale et sociale.....N...
Carcinologie.....OBERLING (C.)
Chimie médicale.....JAYLE (M.F.)
Hôtel-Dieu.....BROCQ (P.)
Cliniques chirurgicales....Broussais.....DE GAUDART-D'ALLAINES (F.)
Salpêtrière.....N...
Cochin.....QUENU (J.)
Clinique chirurgicale réparatrice et
orthopédique.....MERLE D'AUBIGNE (R.)
Clinique de Cardiologie.....MOUQUIN (M.)
Clinique de chirurgie infantile et d'orthopédie.....FEVRE (M.)

Clinique de chirurgie pleuro-pulmonaire.....	MONOD (R.)
Clinique de tuberculose.....	BERNARD (E.)
Clinique de Neuro-Chirurgie.....	PETIT-DUTAILLIS (D.)
Clinique de puériculture.....	LELONG (M.)
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques....	DEGOS (R.)
Clinique des maladies du sang.....	CHEVALLIER (P.)
Clinique des maladies du système nerveux.....	ALAJOUANINE (T.)
Clinique des maladies des enfants.....	DEBRE (R.)
Clinique des maladies infectieuses.....	MOLLARET (P.)
Clinique des maladies mentales et de l'encéphale...	DELAY (J.)
Clinique gynécologique.....	FUNCK-BRENTO (P.)
	Hôtel-Dieu.....N...
Cliniques médicales...	Bichat.....N...
	Cochin.....MOREAU (R.)
	Broussais.....DE GENNES (L.)
Clinique médicale d'hydro-climatologie	
	thérapeutique.....JUSTIN-BESANCON (L.)
Clinique médicale propédeutique.....	PASTEUR-VALLERY-RADOT (L.)
Clinique médico-sociale du diabète sucré	
et des maladies de la nutrition.....	BOULIN (R.)
	Tarnier.....LANTUEJOUL (P.)
Cliniques obstétricales	Baudelocque.....N...
	Port-Royal.....LACOMME (M.)
Clinique ophtalmologique.....	VELTER (E.)
Clinique oto-rhino-laryngologique.....	AUBIN (A.)
Clinique physio-pathologique des problèmes	
	alimentaires.....RICHET (C.)
Clinique psychiatrique infantile.....	HEUYER (C.)
Clinique rhumatologique et sociale.....	COSTE (F.)
Clinique stomatologique.....	DECHAUME (M.)
Clinique thérapeutique chirurgicale.....	SENEQUE (J.)
Clinique thérapeutique médicale.....	LEMAIRE (A.)

MM.

Clinique urologique.....	FEY (B.)
Embryologie.....	GIROUD (A.)
Génétique médicale.....	LAMY (M.)
Histoire de la médecine et de la chirurgie.....	N...
Histologie.....	N...
Hygiène et clinique de la première enfance.....	CATHALA (J)
Hygiène et médecine préventive.....	JOANNON (C.)
Médecine du travail.....	DESOILLE (H.)
Parasitologie et histoire naturelle médicale.....	GALLIARD (H.)
Pathologie chirurgicale.....	MENEGAUX (G.)
Pathologie exotique.....	LAVIER (G.)
Pathologie expérimentale et comparée.....	LENEGRE (J.)
Pathologie humorale et immunologie expérimentale (chaire à titre personnel).....	MERKLEN (F.P.)
Pathologie médicale.....	BARIETY (M.)
Pathologie et thérapeutique générales.....	GARCIN (J.)
Pédiatrie sociale.....	MARIE (J.)
Pharmacologie et matière médicale.....	HAZARD (R.)
Physico-chimie médicale (Chaire à titre personnel)...	DOGNON (A.)
Physiologie.....	BINET (L.)
Physique médicale.....	STROHL (A.)
Radiologie médicale.....	DESGREZ (H.)
Technique chirurgicale.....	MOULONGUET (P.)
Thérapeutique.....	TURPIN (R.)
Médecine légale.....	PIEDELIEVRE (R.)

II. - PROFESSEURS SANS CHAIRE

MAITRES DE CONFERENCES-AGREGES ET AGREGES

	MM.
Anatomie.....	DELMAS (A.), pr. s. ch.
	DEBEYRE (J.)
	OLIVIER ()
	N...
Anatomie-pathologique.....	GAUTHIER-VILLARD (Melle P.) pr. s. ch.
	BUSSER (F.)
	GOUYGOU (Ch.)
Bactériologie.....	NEVOT (A.)
	N...
Biochimie médicale.....	ETTORI (J.), pr. s. ch.
	N...
	N...
Biologie médicale.....	BOURLIERE (F.)
Dermato-Syphiligraphie.....	DUPERRAT (F.)
Embryologie.....	TUCHMANN
Histologie.....	BULLIARD (H.), pr. s. ch.
	N...
	N...
Hydrologie.....	N...
Hygiène.....	BOYER (J.), pr. s. ch.
	DEPARIS (M.), pr. s. ch.

MM.

Maladies infectieuses.....N...

DEROBERT (L.), pr.s.ch.

GAULTIER (M.)

HADENGUE (A.)

N...

Neurochirurgie.....DAVID (M.)

Neurologie.....N...

GRASSET (J.)

LEPAGE (F.)

MERGER (R.)

Obstétrique.....MORIN (P.)

RAVINA (J.)

N...

N...

Ophtalmologie.....
[DESVIGNES (P.)
[N...

Orthopédie.....JUDET (R.)

Oto-rhino-laryngologie.....
[AUBRY (M.)
[MADURO (R.)

Parasitologie.....
[CHABAUD (A.)
[N...

Pathologie chirurgicale.....
[ABOULKER (P.)
[BAUMANN (J.)
[GOSSET (J.)
[LAURENCE (G.)

MM.

LORTAT-JACOB (J.)

OLIVIER (Cl.)

POILLEUX (F.)

VERNE (J.M.)

N...

Pathologie chirurgicale..... N...

N...

N...

N...

N...

N...

N...

N...

Pathologie expérimentale..... N...

N...

BERNARD (J.)

BOUDIN (G.)

CASTAIGNE (P.)

CONTE (M.)

DOMART (A.)

LAMOTTE (M.)

LAROCHE (Cl.)

Pathologie médicale..... MILLIEZ (P.)

PEQUIGNOT (H.)

PERRAULT (M.)

RAMBERT (P.)

THIEFFRY (ST.)

TURIAT (J.)

N... N...

N... N...

N... N...

N...

MM.

Pédiatrie.....	JOSEPH (R.) N... N...
Pharmacologie.....	CHEYMOL (J.), pr.s.ch. LEVY (Melle J)pr.s.ch.
Physiologie.....	BARJETON (D.),pr.s.ch. PARROT (J), pr.s.ch. DEJOURS (P.)
Physique médicale.....	DJOURNO (A.),pr.S.CH. GOUGEROT (L.)
Pneumo-Phtisiologie.....	KREIS (B.)
Psychiatrie.....	N...
Psychiatrie infantile.....	MICHAUX (Z.)
Rhumatologie.....	N.
Stomatologie.....	CHAPUT (Mme A.) CERNEA (P.)
Thérapeutique.....	N...
Urologie.....	KUSS (R.)

III. - PROFESSEURS SANS CHAIRE ET AGREGES

CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent

MM.

Clinique chirurgicale.....	AMELINE (A.)
	HUGUIER (J.)
	LEGER (L.)
	PADOVANI (P.)
	PATEL (J.)
	ROUX (M.)
	RUDLER (J.C.)
Clinique médicale.....	SICARD (A.)
	BROUET (G.)
	N...
	DECOURT (J.)
	DREYFUS (Gilbert)
Clinique médicale.....	FAUVERT (R.)
	HAGUENAU (M.), pr.s.ch.
	HAMBURGER (J.)
	KOURILSKY (R.)
	MARCHAL (G.)
Clinique obstétricale.....	SOULIE (E.)
	ESCALLE (G.)
	MAYER (M.)
Clinique ophtalmologique.....	VARANGOT (J.)
	OFFRET (G.)
	RENARD (G.)

MM.

Clinique urologique.....COUVELAIRE (R.)

Secrétaire général de la Faculté.....M. MOREL (J.)

Secrétaire.....Melle CHAINTREUIL (G.)

Conservateur, chargé de la direction.....M. le Dr. HAHN (A.)

Conservateur.....Melle GOICHON

Mlles DUMAITRE (P.), LAURENT

Bibliothécaires.....(H.), LE NOIR (G.),

QUIEVREUX (E.)

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a
arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront
présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et
qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

AUX MIENS

A MES AMIS

A Monsieur le Professeur Maurice B A R I E T Y
Professeur de la Chaire de Clinique Médicale de l'Hôtel-Dieu
Officier de la Légion d'Honneur
Membre de l'Académie de Médecine
Médecin des Hôpitaux

Qui nous a fait le grand honneur
de présider cette thèse.
Hommages respectueux.

A Monsieur le Docteur Robert L A C O U R B E
Médecin-Directeur
de l'Hôpital et du Dispensaire
de l'Université de Paris

Qui nous a guidé dans l'élaboration de
ce travail,

et nous a prodigué son fructueux ensei-
gnement durant trois années.

En témoignage de notre gratitude et de
notre respectueux attachement.

A Monsieur le Professeur Julien M A R I E

Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de
notre respectueuse reconnaissance pour la bienveil-
lance avec laquelle il nous a accueilli dans son
service et pour l'excellent enseignement qu'il nous
a prodigué.

A Monsieur le Docteur Georges S E E

Dont les inépuisables conseils nous resteront
toujours précieux.

A Monsieur le Docteur Maurice A B I V E N
Médecin-Adjoint
de l'Hôpital et du Dispensaire
de l'Université de Paris

Qui fut notre guide dans la pratique
hospitalière,

qu'il veuille bien trouver ici l'ex-
pression de nos vifs remerciements.

A Mademoiselle le Docteur N. B O N F A N T E
A Monsieur le Docteur G. B O N N A U D
A Monsieur le Docteur P. C O R D I E R
A Monsieur le Docteur J. R E M Y

A mes Maîtres de l'Ecole de Médecine
et de l'Hôpital de Poitiers

Monsieur le Docteur L E B L A Y E (in memoriam)

Monsieur le Docteur J. B E A U C H A N T

Monsieur le Docteur M. F E R R U

ETUDE COMPARATIVE
DE LA RADIOSCOPIE ET DE LA RADIOPHOTOGRAPHIE
APPLIQUEES SIMULTANEMENT
AU DEPISTAGE EN SERIE DE LA TUBERCULOSE PULMONAIRE
DANS UNE COLLECTIVITE DE 27.428 ETUDIANTS

INTRODUCTION

Le présent travail a pour objet de comparer l'efficacité de la radioscopie et de la radiophotographie, appliquées au dépistage systématique de la tuberculose pulmonaire.

Cette étude a été réalisée au Centre de Médecine Préventive de la Cité Universitaire. Elle porte sur une collectivité de 27.428 étudiants dont chacun a subi simultanément une radioscopie et une radiophotographie.

GENERALITES

Bien qu'il existe aujourd'hui un arsenal anti-tuberculeux puissant (prophylactique et curatif) le dépistage systématique de la maladie conserve un intérêt fondamental :

- individuel, car il conduit à un traitement précoce, dans l'ensemble plus efficace,
- collectif, car il entraîne la réduction du nombre des contamineurs.

Actuellement les examens radiologiques du thorax intéressent la quasi totalité de la population; il importe donc de choisir la méthode de dépistage la plus efficace, afin que, dans toute collectivité, le plus grand nombre des malades (sinon idéalement la totalité) soit détecté à une phase encore latente de la maladie.

Deux méthodes utilisables au cours d'examens de masses permettent le tri des malades :

- la radioscopie,
- la radiophotographie.

Afin de comparer l'efficacité du dépistage de la tuberculose pulmonaire réalisé par chacune de ces deux techniques, un double contrôle radiologique a été effectué pour tous les étudiants examinés au Centre de Médecine Préventive de la Cité Universitaire de Paris où chaque radioscopie a été immédiatement suivie d'une radiophotographie.-

Cette expérience a été effectuée au cours des années scolaires 1953-54 et 1954-55.

Elle a été réalisée avec le concours du Service de Dépistage de la Préfecture de la Seine, dirigé par le Docteur G. BONNAUD, qui a mis à notre disposition un appareil de radiophotographie et une équipe de lecteurs spécialisés.

Nous exposerons nos résultats statistiques après avoir défini le protocole expérimental et rappelé l'état actuel des notions relatives aux deux méthodes de dépistage employées.

PROT O C O L E E X P E R I M E N T A L

Il convient tout d'abord de définir les conditions de l'expérience, c'est-à-dire la structure et le fonctionnement :

- du Centre de Médecine Préventive de la Cité Universitaire,
- des appareils de dépistage radiologique,
- des méthodes de contrôle destinées à vérifier le caractère pathologique ou non des images dépistées.

I- LE CENTRE DE MEDECINE PREVENTIVE :

Il a été conçu pour effectuer la visite médicale annuelle des étudiants avec le maximum d'efficacité; son organisation a du tenir compte de deux faits :

- le grand nombre des étudiants à examiner (plus de 13.000 par an).
- la brièveté de la période disponible pour ces examens (une année universitaire ne compte guère plus de 100 jours "ouvrables").

Il a donc fallu satisfaire à une double nécessité :

- pour l'étudiant : être immobilisé au minimum,
- pour le service de dépistage : agir avec la plus grande rapidité compatible avec la bonne exécution des opérations.

C'est ainsi que l'on a été amené à canaliser les étudiants le long d'un circuit dont chaque étape minutée représente une opération de l'examen médical et ne laisse place à aucune fausse manoeuvre, à aucune attente inutile.

Au terme du parcours effectué par chaque étudiant, il a été procédé

- à l'établissement d'un dossier individuel,
- aux mensurations et pesées usuelles,
- aux tests :
 - cutané pour l'allergie tuberculinique,
 - sanguin pour la syphilis,
- à l'examen radiologique du thorax

Celui-ci, habituellement considéré comme la manoeuvre de routine de tout examen systématique est ici très particulier dans ses modalités :

II - LES EXAMENS RADIOLOGIQUES :

Les radioscopies sont réalisées avec un appareil Radiogroupe Transfoleix 80 (Massiot), utilisé sous 75 kW 3 mA, Ecran Lévi West. La distance tube-écran est de 60 cm.

Les examens radioscopiques sont répartis entre les médecins d'une équipe de phtisiologues.

Chaque observateur travaille au rythme moyen de 40 radioscopies par heure.

Il dispose ainsi d'environ une minute pour examiner chaque étudiant, délai suffisant à une observation correcte de l'image, pour un observateur entraîné et bien adapté.

La durée des vacations a été volontairement limitée à 1 heure afin de prévenir la fatigue, l'inattention et les omissions qu'elle entraîne.

Les anomalies constatées en radioscopie sont consignées sur un schéma complété par une note descriptive.

Chaque étudiant présentant une image radioscopique anormale ou suspecte est convoqué pour des examens complémentaires.

Les radiophotographies : D'innombrables perfectionnements ont fait de la méthode mise en lumière par DE ABREU une excellente technique d'examen radiologique. Dans ce procédé l'image du sujet examiné se forme sur un écran fluorescent qui est photographié par une caméra spéciale.

La caméra ODELCA à miroir que nous avons employée reproduit l'image d'un écran fluorescent (40x40 cm) sur un cliché 7x7 cm.

Le système optique de cet appareil conçu par le Dr BOUWERS comporte essentiellement un miroir et une lentille dont les centres de courbure sont confondus; grâce à ce montage la définition de l'image reste identique en tous ses points. Le pouvoir résolvant des images obtenues dépasse 70 lignes par centimètre, valeur très

suffisante pour exprimer les moindres détails radiologiques.

Précisons quelques données techniques :

- l'écran fluorescent est excité par les rayons X émis par un tube à anode tournante de foyer 2x2 mm, fonctionnant sous 100 kV 200 mA.
- la distance tube-écran est de 110 cm.
- on utilise une grille anti-diffusante.
- La distance focale de l'appareil est de 16,5 cm; l'ouverture I : 0,75. La luminosité est donc remarquable.
- L'émulsion employée est XXX Kodak, ce qui permet des instantanés de l'ordre de 8 à 15/100 de seconde. Le temps de pose est déterminé pour chaque sujet par une cellule photo-électrique.
- Le nom de chaque étudiant est inscrit sur une fiche qui est photographiée sur le cliché lui-même.

Les films, une fois développés, sont lus à la loupe, le cliché étant observé par transparence, éclairé avec toute l'intensité lumineuse désirable.

Deux médecins travaillant séparément effectuent la lecture des clichés puis confrontent et discutent leurs résultats avant d'en donner la conclusion. Ces lecteurs connaissent parfaitement les critères d'interprétation radiophotographique (Ils appartiennent à l'équipe du Dr. BONNAUD qui examine plus de 300.000 clichés par an). Le rythme de lecture est de 100 clichés par heure.

Dans ces conditions, la caméra Odelca du type Bouwers donne des images d'une grande finesse dont la lecture permet une interprétation complète et précise.

Deux faits sont à noter :

- les conclusions de la radioscopie et de la radiophotographie sont établies de façon indépendante.

- Les lecteurs de radiophotographie et les observateurs de radioscopie ont connaissance de leur contrôle réciproque. Cette notion a donc suscité une certaine émulation tendant à exalter la vigilance des médecins en présence.

Au terme de ce double triage, les étudiants se trouvent répartis en deux groupes :

- les uns, présentant une image thoracique normale, à la fois en radioscopie et en radiophotographie, sont considérés comme sains;
- les autres, signalés par l'une, l'autre ou les deux méthodes de dépistage, font l'objet d'examens complémentaires.

III - LES EXAMENS DE CONTROLE :

Ils sont destinés à préciser la nature des images qui ont motivé les signalements, ils comprennent :

- 1^o) Une consultation de triage confiée à trois phtisiologues (R. LACOURBE, N. BONFANTE, P. CORDIER), où l'examen clinique général s'accompagne d'une nouvelle radioscopie attentive.
- 2^o) Une vérification des tests tuberculiniques.
- 3^o) Un contrôle radiographique standard.
- 4^o) Des tomographies.
- 5^o) Un bilan sanguin (Héмограмme et Vitesse de sédimentation globulaire).
- 6^o) Un examen bactériologique, 3 fois répété,
 - de l'expectoration éventuelle,
 - ou du liquide de tubage gastrique, avec examen direct et homogénéisation pour la recherche du bacille de Koch au Ziehl, culture sur Lowenstein.
- 7^o) Tous les examens spéciaux nécessaires sont pratiqués à la demande.

Toutes ces investigations sont effectuées à l'Hôpital Universitaire de Paris; elles représentent un système de référence dont la valeur n'est certes pas absolue, mais qui, dans l'état actuel de la technique phtisiologique, semble capable de fournir une conclusion valable, séparant ainsi, parmi l'ensemble des signalements, les sujets réellement malades des sujets sains alertés par excès.

Les modalités de cette expérience, comme d'ailleurs le Centre de Médecine Préventive lui-même, ont été conçus par le Dr. LACOURBE médecin-directeur de l'Hôpital Universitaire.

SITUATION DE L'EXPERIENCE

Avant d'aborder l'étude de nos résultats statistiques, et afin de situer notre expérience, rappelons

- quelques notions communément admises relatives à la radioscopie et à la radiophotographie,
- et les études comparatives essentielles déjà effectuées à ce sujet.

I - AVANTAGES ET INCONVENIENTS DE LA RADIOSCOPIE ET DE LA RADIOPHOTOGRAPHIE :

Notre but n'est pas d'en reprendre la discussion analytique, nous ne ferons que les énumérer.

Avantages de la radioscopie :

Méthode d'emploi facile :

- Appareillage très répandu,
- Facile à transporter,
- Utilisable sur courant secteur,
- Ne nécessite pas forcément une salle obscurcie si l'opérateur est en cabine étanche,
- Tout phthisiologue peut facilement s'adapter à la pratique des examens en série.

Méthode peu onéreuse :

- le coût d'un examen radioscopique est moitié du prix de revient d'une radiophotographie 7x7 interprétée.

Intérêt cinématique :

- la mobilisation du malade ou du tube permet l'exploration de toutes les régions du thorax (en particulier rétro-cardiaque et rétro-hilaires),
- l'image observée sur l'écran est mobile et permet d'apprécier le jeu des organes.

En outre :

- la présence du médecin assure un "contact" avec le sujet examiné,
- un bref interrogatoire est possible,

- le résultat de l'examen est immédiat, et les investigations complémentaires éventuelles peuvent être déclenchées sans délai.

Inconvénients de la radioscopie :

- Elle nécessite le déplacement du médecin,
- En dépit du dispositif de protection, l'observateur est exposé à un rayonnement nocif, surtout s'il mobilise le sujet examiné,
- Les conditions d'observation de l'écran radioscopique sont mauvaises : l'observateur travaille sous une intensité lumineuse très faible, ce qui entraîne
 - 1^o) la nécessité d'une adaptation visuelle préalable,
 - 2^o) une fatigue visuelle rapide,
 - 3^o) une mauvaise perception des images petites et peu denses (Il a été établi que dans ces conditions, l'acuité visuelle est telle que les images de faible densité et de diamètre inférieur à 8mm ne sont pas perceptibles par l'oeil).
- le rythme des examens est limité (ici 40 à 60 par heure, au maximum 100 dans certains centres de dépistage).
- De l'examen radioscopique, il ne subsiste aucune trace objective, et le compte rendu de l'observateur peut toujours être contesté.
- le facteur d'interprétation personnelle joue au maximum.

Au total, si les caractères intrinsèques de la radioscopie sont satisfaisants, leur intérêt se trouve pratiquement amoindri par le fait que l'observateur est placé dans des conditions peu physiologiques et que l'interprétation des images repose sans appel sur son

seul jugement.

Avantages de la radiophotographie :

- Elle permet un rythme d'examens rapide (plus de 100 par heure),
- Elle ne nécessite pas la présence du médecin lors de la prise des clichés,
- En format moyen (7x7 cm), les images sont d'excellente qualité et révèlent les anomalies les plus ténues (les miliaires sont visibles),
- Leur lecture à la loupe ou par projection est facile,
- Le plus grand avantage de la méthode est de fournir un document objectif, qui peut être lu de façon indépendante par plusieurs observateurs afin d'en réduire les erreurs d'interprétation, qui peut être comparé avec des clichés antérieurs ou ultérieurs.

Inconvénients de la radiophotographie :

- Elle nécessite un matériel très spécial, lourd, difficile à déplacer, une alimentation électrique de grande puissance,
- Elle exige un médecin entraîné très spécialisé, "ayant parfaite connaissance des critères d'interprétation radiophotographique".
- Elle ne donne qu'une image plane et statique,
- Accentue les contrastes,
- Ne donne qu'un résultat retardé (par la durée du développement, de l'interprétation des clichés),

- Méthode impersonnelle : aucun contact n'existe entre le médecin et le sujet examiné qui peut ainsi méconnaître l'utilité de l'examen subi,
- Méthode onéreuse : le prix d'une radiophotographie interprétée est double du prix d'une radioscopie.

Au total, la radiophotographie fournit un excellent document susceptible d'être conservé dans le dossier du sujet examiné, son emploi est moins facile et plus onéreux que celui de la radioscopie.

II - TRAVAUX ANTERIEURS :

A côté de ces faits d'observation courante pour quiconque effectue des examens de dépistage en série, des études plus poussées ont été conduites par plusieurs phthisiologues :

1^o- Citons tout d'abord l'important ouvrage de M. BARIETY et CH. COURY "Le dépistage radiologique systématique des affections du thorax" (1952). Il nous a guidé pour établir nos statistiques et pour nous aider à les interpréter. C'est en effet l'ouvrage de base du dépistage systématique; ses conclusions reposent sur l'étude de nombreuses collectivités, elles affirment les principaux faits suivants :

"La sensibilité optique de la radioscopie est franchement inférieure à celle de la radiophotographie de format moyen; elle n'en est pas moins satisfaisante pour le dépistage.... La valeur et le rendement médical de la radioscopie sont franchement moins satisfaisants que ceux de la radiophotographie de format moyen.... La radioscopie expose à beaucoup moins d'erreurs par excès que la radiophotographie...."

2^o- Mr. et Mme A. CORNET ont étudié les résultats d'examens systématiques pratiqués dans des usines en 1944 :

- 1.928 sujets sont examinés par radioscopie,
- 657 subissent une radiophotographie;

Le taux de la tuberculose dépistée par la radioscopie dans le premier groupe est identique au taux dépisté par radiophotographie dans le second groupe. Ces auteurs insistent sur l'intérêt cinématique de la ra-

dioscopie; ils concluent en donnant la préférence à celle-ci.

3°- BRETON et CARTEGNIE rapportent une étude portant sur deux collectivités masculines homologues (1947) :

- 2.975 sujets sont examinés par radioscopie,
- 2.240 par radiophotographie.

Ils concluent : "La radioscopie décèle les suspects à meilleur escient que la radiophotographie.... La radiophotographie signale un grand nombre de suspects qui s'avèrent normaux à la suite d'examens complémentaires."

4°- HERRENSCHMIDT (1953) étudie deux groupes d'étudiants :

- l'un de 1.762 sujets,
- l'autre de 1.568.

Pour chaque étudiant des deux groupes, une radioscopie et une radiophotographie ont été pratiquées. Ses conclusions sont les suivantes :

- Radioscopie et radiophotographie donnent une concordance remarquable dans le pourcentage des tuberculoses actives découvertes.
- Ces deux méthodes conservent une marge sensiblement égale d'erreurs par omission.
- La radiophotographie expose à un nombre considérable de signalements abusifs.

5°- Ajoutons enfin les conclusions de plusieurs travaux publiés au 2ème Congrès International de radiophotographie médicale (Avril 1956) :

- G. BABOLINI et P. MARCONI (Italie)

"La radiophotographie constitue la meilleure technique

de dépistage, c'est-à-dire de triage entre sujets sains et sujets malades...."

- CH. GERNEZ-RIEUX et M. GERVOIS

"L'abreugraphie moderne tend à devenir, non plus une simple méthode de dépistage, mais un procédé diagnostique aussi précis que la radiographie. Sa facilité et sa rapidité d'exécution technique en font dès maintenant l'instrument idéal de prospection des collectivités soumises à des risques professionnels. La radioscopie et les microfilms de petits formats doivent désormais être résolument abandonnés."

- Les conclusions de M. BARIETY, CH. COURY et P. CHOUBRAC sont orientées dans le même sens, nous y reviendrons ci-dessous.

Que faut-il retenir de ces différentes conclusions ?

1^o) les publications du 2^{ème} Congrès de radiophotographie sont vivement favorables à cette méthode.

2^o) Quant aux études comparatives citées plus haut, si l'on excepte celles de M. BARIETY et CH. COURY, elles ne sont guère susceptibles d'emporter la conviction en faveur de telle ou de telle méthode.

Pour la plupart, un reproche est à formuler : la comparaison des deux méthodes a été réalisée en faisant subir une radioscopie à un groupe de sujets et une radiophotographie à un autre groupe de sujets; d'autre part, le plus souvent, ces travaux reposent sur l'étude de collectivités trop peu nombreuses.

En fait, on ne peut avec rigueur, établir une telle comparaison, qu'en appliquant simultanément les deux méthodes au même groupe d'individus. La valeur des résultats étant d'autant plus certaine

que la collectivité examinée est plus importante.

Le critère de valeur sera le rendement de chacun des deux moyens de dépistage considérés. En effet, bien plus que les avantages physiques ou matériels de la radioscopie ou de la radiophotographie, bien plus que les considérations pécuniaires, le seul critère valable est le critère d'efficacité. Le choix d'une méthode de dépistage des affections thoraciques devra se fixer en dernière analyse, sur la technique capable de dépister dans chaque groupe de population le plus grand nombre des sujets malades.

RESULTATS DE L'EXPERIENCE

Nous étudierons dans ce chapitre :

- I - les résultats d'ensemble,
- II - les erreurs :
 - a) par défaut,
 - b) par excès,
 - c) l'incidence du facteur subjectif d'interprétation,
- III - quelques considérations accessoires.

I - RESULTATS D'ENSEMBLE

Les statistiques que nous rapportons concernent les examens systématiques pratiqués chez des étudiants de l'Université de Paris, collectivité masculine et féminine d'âge globalement réparti entre 18 et 28 ans.

27.428 étudiants ont été examinés dont :
13.604 au cours de l'année scolaire 1953-54 et
13.824 au cours de l'année scolaire 1954-55.

Le tableau N° I, ci-dessous, indique les résultats généraux des examens de triage de la tuberculose pulmonaire.

Les chiffres indiquent d'emblée que :

<u>369</u>	tuberculoses pulmonaires actives ont été décelées dont:
<u>318</u>	soit <u>86%</u> ont été signalées par la Radiophotographie,
<u>255</u>	soit <u>69%</u> par la Radioscopie.

Ces résultats peuvent être rapportés au nombre total des sujets examinés :

- Le dépistage Radioscopique isolé aurait conduit à un taux de tuberculose active de :	9,3 0/00
- La Radiophotographie à elle seule à :	11,6 0/00
- Alors que le taux global détecté s'élève à :	13,5 0/00

Ces constatations révèlent nettement que la radiophotographie, dans les examens de groupe, est une meilleure méthode de triage que la radioscopie; elles traduisent aussi l'imperfection des deux tech-

niques : l'une et l'autre commettent des erreurs, elles se complètent l'une l'autre, si bien que pour obtenir l'efficacité maxima, il serait légitime d'employer conjointement les deux techniques.

		TOTAL	ANNEES SCOLAIRES	
			1953-54	1954-55
<u>Nombre de sujets examinés</u>		27.428	13.604	13.824
<u>Nombre de sujets signalés</u>		1.583	804	779
<u>Nombre de dossiers utilisables pour la statistique</u>		1.193	500	693
<u>Total réel</u>		369	160	209
<u>Tuberculoses</u>				
<u>actives</u>	Mode de dépistage	<u>Radiophoto.</u>	318	142
<u>confirmées</u>		<u>Radioscopie</u>	255	109
(I)				146

TABLEAU N° I

(I) La répartition des différents types de lésions tuberculeuses décelés est indiquée ci-dessous (tableaux IV - V - VI).

Définition des rubriques :

- Le "nombre des sujets signalés" est le nombre des étudiants dont l'image radiologique a semblé anormale, soit en radioscopie, soit en radiophotographie, soit dans les deux cas; pour tous ces étudiants, des examens complémentaires ont été demandés.
- Le "nombre des dossiers utilisables pour la statistique" est tiré du nombre défini dans la rubrique ci-dessus, par déduction d'un certain nombre d'étudiants,
 - qui n'ont été examinés que par l'une des deux méthodes,
 - qui n'ont pas répondu aux convocations, pour les examens complémentaires,
 - qui étaient déjà l'objet d'un traitement ou d'une surveillance médicale;
 bien qu'ils aient tous subi les examens radiologiques de triage, seuls ceux qui ont subi les examens complémentaires standard entrent dans la rubrique. (De ce fait, la morbidité tuberculeuse issue de notre statistique se trouve inférieure à la morbidité effective).
- Le "Nombre des tuberculoses actives confirmées" est l'ensemble des tuberculoses dont l'activité a été prouvée par nos examens complémentaires.- Cette rubrique exclut donc la plupart des tuberculoses connues et suivies par un médecin traitant; (I) elle exclut également les séquelles (calcifications, séquelles pleurales) et d'une manière générale toutes les lésions tuberculeuses dont l'inactivité a été confirmée.

(I) Nous y reviendrons ci-dessous.

II - LES ERREURS DU RADIO-DEPISTAGE

Chaque méthode a omis le signalement de sujets effectivement malades et, à l'opposé, signalé des étudiants qui se sont avérés sains : l'étude de nos résultats gravite autour de ces erreurs, qu'il s'agisse de signalements par défaut ou par excès.

a) ERREURS PAR DEFAUT

Pour 369 tuberculoses pulmonaires actives confirmées :

- Les omissions de la radiophotographie s'élèvent à :

$$\underline{369-318 = 51 \text{ malades soit } 14\%}$$

- Les omissions de la radioscopie s'élèvent à :

$$\underline{369-255 = 114 \text{ malades soit } 31\%}$$

- Ce qui revient à dire que :

- La radiophotographie a omis le signalement de

$$\underline{1 \text{ malade sur } 7}$$

- La radioscopie a omis le signalement de :

$$\underline{1 \text{ malade sur } 3}$$

- ou que LA RADIOSCOPIE A OMIS DEUX FOIS PLUS DE MALADES QUE LA RADIOPHOTOGRAPHIE.

Ces résultats expriment une faiblesse majeure de la radioscopie "de groupe". Il est évident qu'un tel taux d'omissions suscite quelque doute quant à la valeur de ce mode de dépistage qui

laisse ainsi en liberté un bon nombre de sujets malades :

- danger de contamination pour la collectivité,
- danger individuel, puisque la maladie est abandonnée à son évolution spontanée chez des sujets nantis de la fausse sécurité que confère un examen médical négatif.

Etudions les causes de ces erreurs par défaut :

Notre opinion avant la mise en oeuvre de cette expérience, était plutôt favorable à la radioscopie, vu la fidélité des renseignements que cette méthode radiologique nous avait toujours apportée, lors des examens individuels. Cette opinion a semblé valable pour les 86 premiers signalements, en effet, parmi les tuberculoses actives confirmées, 12 d'entre elles avaient été signalées par la radioscopie et 4 seulement par la radiophotographie. Mais les radiophotographies avaient été faites avec un appareil Fairchild, format 7x7, qui fut alors échangé contre l'appareil Odelca. Dès ce moment, les résultats se sont inversés, la radiophotographie a repris l'avantage.

Pour évident qu'il puisse paraître, ce premier fait est à noter : le facteur appareil et par suite la qualité de l'image influent nettement sur la qualité des résultats. En effet, plus l'image radiophotographique est riche en détails, en nuances, en netteté, plus la découverte des anomalies est facile, et moins importante l'incidence du facteur subjectif d'interprétation.

Mais cet élément n'intervient pas seul pour expliquer la suprématie d'une méthode, en effet :

- I^o) Lors des consultations, à l'Hôpital Universitaire, chaque étudiant signalé, a été examiné individuellement en radioscopie : Cet examen attentif a toujours permis de retrouver l'image suspecte ayant donné lieu à un signalement radiophotographique légitime, même dans

les cas où l'image en cause avait été omise par la radioscopie elle-même, lors de l'examen initial de triage en série.

II^o) Inversement, la contre-épreuve a été réalisée grâce au contrôle soigneux des radiophotographies ayant donné lieu à des omissions lors de leur lecture :

- 42 (sur les 51) ont pu être étudiées,
- 3 observateurs, travaillant isolément, ont examiné attentivement ces clichés,
- L'image anormale a été retrouvée sur 38 radiophotographies.
- Sur 4 clichés, la lésion (pourtant objectivée par les examens complémentaires) n'a été retrouvée par aucun des observateurs.

Ià encore (dans 9/10 des cas) l'image omise, lors de l'examen de triage radiophotographique, était pourtant visible, mais elle avait échappé aux observateurs.

Cette vérification montre que, à toute image omise par l'une ou l'autre technique, lors de l'examen de triage, il correspondait pourtant une image anormale, à la fois en radioscopie et en radiophotographie.

On ne peut donc invoquer uniquement la qualité intrinsèque réelle de l'image radiophotographique pour expliquer la supériorité du rendement de cette méthode.

Il reste à étudier un facteur humain lié :

- d'une part aux conditions psycho-techniques imposées par les appareils,
- d'autre part à la méthode d'observation des images radiologiques.

I^o) Conditions psycho-techniques imposées par les appareils

En Radiophotographie : le film portant les clichés est fixé sur un châssis, les clichés défilent successivement devant une large loupe fixée au châssis; le film est éclairé par transparence avec toute l'intensité lumineuse désirable. La lecture se fait dans une salle non obscurcie.

Ainsi :

- Eclairage suffisant,
- Bonnes conditions de vision,
- Examen pratiqué dans le calme, à l'abri de tous les facteurs extérieurs susceptibles de disperser l'attention.

De telles conditions permettent une lecture facile avec le minimum de fatigue.

En Radioscopie : les conditions sont tout autres.

- L'acuité visuelle est médiocre sous faible luminosité (cf. ci-dessus),
- Une certaine accommodation à la distance est nécessaire, car l'oeil est peu éloigné de l'écran,
- Une bonne adaptation à l'obscurité doit être obtenue, grâce à un séjour préalable d'une durée suffisante, en salle obscure.
- L'observateur est assujéti à un rythme d'examens inéluctable dont il ne peut s'écarter au profit de telle ou telle image douteuse sous peine d'un retard préjudiciable à la bonne observation des sujets suivants.
- Il ne peut faire abstraction des bruits dûs à la présence ininterrompue des étudiants qui défilent dans la salle d'examen.

L'observateur travaille ainsi dans des conditions très éloignées des conditions physiologiques normales, et la fatigue ap-

paraît rapidement, même pour une cadence d'examens peu élevée.

En outre, son attention est amenuisée par le travail dans une salle obscure et par la répétition monotone des mêmes manoeuvres pour chaque sujet examiné.

L'observateur se trouve donc dans un climat psychique spécial qui le rend vulnérable aux causes ambiantes de distraction, inévitables même dans un centre bien organisé.

C'est pourquoi, parmi les images omises en radioscopie, on ne rencontre pas seulement des lésions minimales ou de dépistage difficile, mais aussi, et de façon relativement fréquente, des images importantes en plein parenchyme et parfaitement évidentes : de telles omissions supposent une inattention complète.

Ainsi les examens radioscopiques s'effectuent dans des conditions de vision peu favorables à la vigilance; il est logique de penser que même pour une durée globale d'observation réduite, en dépit d'un vigoureux effort d'attention, l'observateur le plus consciencieux soit l'objet d'une fatigue rapide, et qu'il se produise de véritables "éclipses d'attention" au cours desquelles des images notablement anormales ne sont pas enregistrées.

II^a) Méthode d'observation des images radiologiques

A la double lecture indépendante des radiophotographies, était opposé le travail isolé d'un observateur de radioscopie. Cette inégalité a-t-elle suffi à imposer la supériorité de la radiophotographie ?

Une étude de J. YERUSHALMY rapportée au 2^{ème} Congrès International de radiophotographie médicale (Avril 1956) indique qu'une seconde lecture rattrape près de 40% des images positives omises lors d'un premier dépistage isolé. En admettant ce taux d'omissions séparant une seconde lecture d'une lecture unique essayons de déduire le nombre approximatif d'omissions de la radiophotographie qu'une simple lecture

aurait déterminée : il s'élèverait à environ 80. Les omissions de la radioscopie qui d'après nos statistiques représentaient le double des omissions de la radiophotographie leur restent encore une fois et demie supérieures ($114/80 \approx 1,5$). Ce rapport reste significatif. Dans une certaine mesure, les deux lecteurs de radiophotographie ont compensé l'un l'autre leurs défaillances, réduisant ainsi le rôle de l'inattention et de l'hésitation et aussi de leur coefficient personnel d'interprétation.

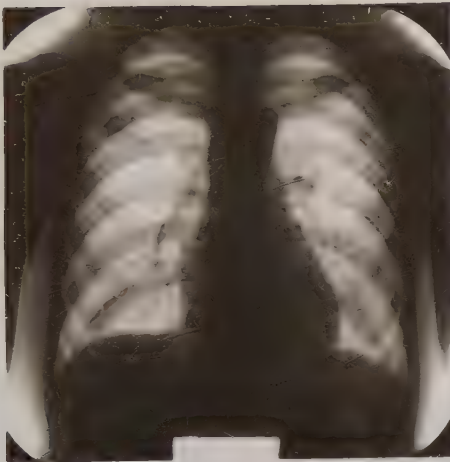
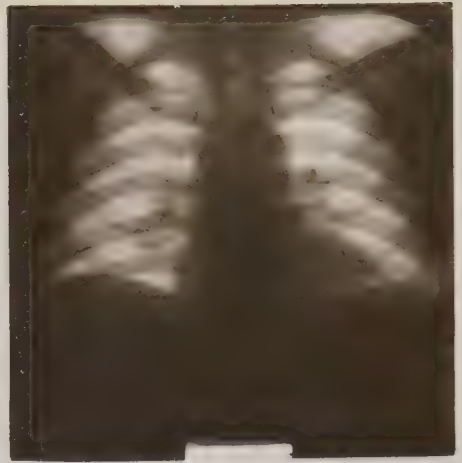
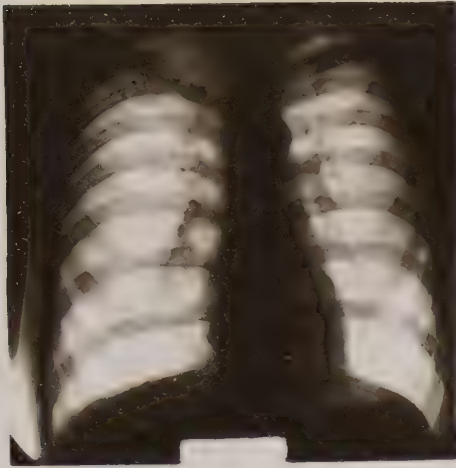
La possibilité d'une double lecture, ou d'une manière générale, de lectures multiples, représente donc un avantage essentiel de la radiophotographie. Cet avantage est dû à la permanence du cliché, que nous opposons à la labilité de l'image radioscopique. Toutefois, la double lecture n'évite pas complètement les omissions : malgré celle-ci, la radiophotographie s'est rendue responsable de 14% d'omissions par rapport au nombre des malades décelés (1 sur 7).

Quels que soient les facteurs responsables de ces omissions, l'examen des images omises est instructif :

- Les omissions de la radioscopie concernent des lésions le plus souvent faciles à retrouver (cf. planche I)
- Au contraire les omissions de la radiophotographie sont en général représentées par des images pathologiques bien plus discrètes (cf. planche II).

Il reste à formuler quelques remarques :

- 1^a) Malgré notre double triage radiologique, il est probable qu'un certain nombre d'étudiants réellement malades a été omis (aucune méthode de dépistage n'est exempte d'omissions) sans que l'importance de ce nombre puisse être évaluée même grossièrement.
- 2^a) Nous insistons sur la valeur statistique réelle que présente l'examen de plus de 27.000 étudiants. Les calculs de probabilités montrent que nos résultats possédaient



RADIOPHOTOGRAPHIES DE LÉSIONS OMISES EN RADIOSCOPIE (Planche I)

déjà une valeur suffisamment significative dès la fin de la première année d'examens. En effet, nous avons constaté que les taux d'omissions respectifs de la radioscopie et de la radiophotographie ont conservé une valeur sensiblement identique durant chacune des deux années de notre expérience :

1953-54 : 13.604 examens,

160 tuberculoses pulmonaires dépistées.

Omissions de la radioscopie : 51 cas soit 32%

Omissions de la radiophotographie : 18 cas soit 11%

1954-55 : 13.824 examens,

209 tuberculoses pulmonaires dépistées.

Omissions de la radioscopie : 63 cas soit 30%

Omissions de la radiophotographie : 33 cas soit 14%

3^e) Un dernier fait est à noter à propos des omissions, il est suggéré par les chiffres tirés de notre statistique dans la rubrique des nodules minimes connus antérieurement :

- 56 nodules minimes connus ont été retrouvés et confirmés par les examens complémentaires,
- 53 d'entre eux ont été signalés par la radiophotographie se rendant ainsi responsable de 3 omissions,
- 31 d'entre eux ont été signalés par la radioscopie, ce qui correspond à 25 omissions. (Cf. Tableau IV)

Ce fait minimise l'importance habituellement accordée à cette possibilité d'interrogatoire rapide du sujet examiné qui est censée permettre d'éviter bon nombre d'erreurs. De façon assez paradoxale, nous constatons que c'est dans le cas même où le sujet se sait porteur d'une lésion, que la radioscopie, malgré le contact direct qu'elle permet entre le médecin et le malade, a fourni les résultats les plus médiocres.

Au total :

Les omissions de notre dépistage sont deux fois plus nombreuses en radioscopie qu'en radiophotographie; Plusieurs facteurs s'associent pour expliquer cette différence :

- 1°) L'excellente qualité des clichés 7x7,
- 2°) La double lecture de ces clichés,
- 3°) La facilité de cette lecture, (alors que les conditions d'observation radioscopique sont défavorables).

Il existe enfin un coefficient personnel selon lequel le taux des omissions varie d'un observateur à un autre et sur lequel nous reviendrons.

b) LES SIGNALEMENTS PAR EXCES

Ils représentent le second aspect des erreurs du radiodépistage. Ils s'élèvent à un total de 905.

Il faut en imputer :

383 soit 42% à la radioscopie,

522 soit 58% à la radiophotographie.

Ces signalements excessifs sont donc nettement plus abondants en radiophotographie (16%) qu'en radioscopie.

Signalements par excès

	origine des signalements	
	<u>Radioscopie</u>	<u>Radiophotographie</u>
Nombre total des signalements utilisables	676	871
Images pathologiques confir- mées (I)	293	349
Signalements par excès	383	522
TOTAL	905	

TABLEAU N° II

(I) il s'agit de toutes affections thoraciques décelées :

- les 293 cas décelés par radioscopie comprennent
 - 255 tuberculoses
 - 38 affections non tuberculeuses
- les 349 cas décelés par radiophotographie comprennent
 - 318 tuberculoses
 - 31 affections non tuberculeuses.

Ces 905 signalements ont donné lieu à des examens complémentaires pour 777 étudiants qui se sont avérés sains.

Si l'on compare ce nombre avec celui des malades confirmés, il apparaît que :

pour trois sujets convoqués pour examens complémentaires,
deux s'avèrent sains,
un malade.

Le nombre des étudiants alertés par excès est voisin de 3% de la collectivité examinée.

Cette abondance de signalements par excès a été notée par de nombreux auteurs au passif de la radiophotographie.

Comparons nos résultats à quelques autres expériences récentes :

- 1^o) Une étude d'ALBOT et BROUET effectuée en 1940-41 porte sur le dépistage de lésions pulmonaires chez 5.009 sujets : 209 examens complémentaires ont été pratiqués; dans 79 cas ils étaient justifiés par une image pathologique, c'est-à-dire que pour 5 sujets ayant subi les examens complémentaires, 3 étaient malades et 2 sains.
- 2^o) Une étude de GARLAND au cours de laquelle chacun des 5 observateurs a effectué la lecture à deux reprises de 1.807 radiophotographies :
30 images ont été reconnues pathologiques par tous, mais 254 suspects avaient été signalés, c'est-à-dire que sur 9 suspects il s'était trouvé un malade et 8 sujets sains.
- 3^o) Une étude de J. YERUSHALMY (1953) portant sur l'examen systématique de 14.867 étudiants de l'Université de BERKELEY a montré que le taux des signalements obtenu d'emblée, après 8 lectures indépendantes de chaque cliché, atteignait 10% de la collectivité (1.310 étudiants); la

confrontation des résultats bruts de ces 8 lectures a réduit à 1,1% le taux réel des signalements par excès.

Il est intéressant d'analyser la répartition de nos signalements par excès. C'est seulement sur notre statistique de 1954-55 que nous avons pu relever les chiffres suivants : sur 779 sujets signalés, 693 dossiers seulement sont utilisables.

Les examens complémentaires pratiqués pour ces 693 étudiants se sont trouvés motivés dans 499 cas par une anomalie pathologique ou morphologique. Le nombre des images parfaitement normales s'élève donc à 194.

C'est-à-dire que chez 70% des étudiants contrôlés, une anomalie radiologique pouvait légitimer les investigations complémentaires; dans 30% des cas (I.T.N.) elles étaient complètement injustifiées. (Cf. Tableau III).

Schématisant ces résultats, sur 3 sujets contrôlés on trouve :

1 malade actif et 2 signalements par excès dont une séquelle ou une anomalie morphologique et une I.T.N. stricte.

Comment peut-on interpréter la présence d'un tel nombre de signalements par excès ?

- Même si la connaissance de leur contrôle réciproque a poussé les observateurs de radioscopie et de radiophotographie à un surcroît de scrupule, il est peu probable que ce facteur soit intervenu dans une large mesure.
- Au contraire, le problème des cas limites revêt un intérêt majeur, il a toujours été considéré comme la grande difficulté du dépistage (les images franches ne donnant pas lieu à litige).

Analyse des signalements recueillis

(année 1954-55)

A					
S					
P	<u>Images</u>	Tuberculoses actives	209		
E	<u>Pathologiques</u>	Calcifications	129	393	
C	<u>(actives)</u>	Séquelles pleurales	26		
T	<u>(ou non)</u>	Images pathologiques			
S		non tuberculeuses	29		
				499	(70%)
A					
N					
O					
R	<u>Anomalies</u>	Images Broncho-vasculaires	59		
M	<u>Morphologiques</u>	Gros Vaisseaux	20		
A		Lobes Azygos	7	106	
U		Situs Inversus	1		
X		Muscles	6		
		Images osseuses	13		
		<u>I . T . N . strictes</u>	194		(30%)
		Dossiers inutilisables	86		
		Nombre de sujets signalés	779		

TABLEAU N° III

Nos statistiques montrent que l'on achoppe sur deux es-
pèces d'images :

- 1^o) Cas limites entre la séquelle et l'état pathologique
actif,
- 2^o) Cas limites entre le normal et le pathologique.

Cas limites entre image active et image séquelle :

Ces cas représentent un fréquent sujet d'incertitude en
service spécialisé (même lorsque tous les examens nécessaires ont été
pratiqués).

A fortiori pour le dépisteur l'hésitation est-elle légi-
time : il ne peut recourir qu'aux éléments immédiats d'appréciation
que lui confèrent :

- ses perceptions visuelles,
- sa culture phtisiologique,
- son entraînement au dépistage,
- son pessimisme plus ou moins important, et pour lui
aucune issue n'existe hors l'alternative :
- image sans caractère pathologique, ou image à vérifier;

là encore, dans le doute, il est amené à trancher dans un sens péjoratif :
toute image douteuse devant être contrôlée.

Il est probable que, devant une image limite, notamment
devant une image d'allure cicatricielle, le lecteur de radiophotogra-
phie aura tendance à conseiller un examen de contrôle que le radiosco-
piste écartera après un bref interrogatoire du sujet - surtout si cet
interrogatoire fait état de tuberculose pulmonaire connue mais consi-
dérée comme stabilisée.

Cas limites entre image anormale et image normale :

Ici encore, devant la moindre hésitation, l'attitude de
l'observateur est dictée par sa fonction de dépisteur : mieux vaut un

signalement par excès qu'une omission; parmi les cas limites ainsi signalés, un bon nombre restera sans reflet pathologique.

Pour ces cas limites, plusieurs éléments entrent en jeu :

1^o) outre le facteur lié à la méthode d'examen, selon lequel la sensibilité de la radiophotographie susciterait un notable excès de signalements (ce que nos statistiques ont montré).

2^o) C'est surtout le facteur hésitation qui domine :

il se laisse démembrer en deux composantes

- l'une radiologique : l' hésitation reposant en partie sur l'insuffisance de la définition d'une image normale. En effet, il y a peu de temps encore, on discutait sur la nature d'opacités particulières, que l'on sait maintenant interpréter comme veine cave supérieure ou veine pulmonaire par exemple. Mais d'autres aspects restent encore imprécis, qui sont autant de sources possibles d'erreurs (on sait combien est variable, d'un sujet à un autre, la morphologie d'un hile normal, la densité des "travées broncho-vasculaires", l'opacité des muscles pectoraux ou sterno-cléido-mastoïdiens, l'importance des replis cutanés ou des ombres mammaires).

Malgré des perfectionnements incessants il reste donc que les critères définissant une image normale, manquent de netteté et par voie de conséquence, les signalements par excès semblent représenter une composante inéluctable du dépistage radiologique.

L'incertitude due à ces cas limites pourrait aussi bien entraîner des omissions que des signalements

par excès; en matière de dépistage, nous constatons que l'hésitation conduit avant tout à des signalements par excès, notamment dans le cas de la radiophotographie.

- l'autre engage la personnalité même du dépisteur en tant qu'interprète de l'image constatée, c'est le facteur subjectif, sur lequel nous reviendrons, et dont l'importance se révèle considérable.

Au total les signalements par excès :

- sont abondants en valeur absolue,
- sont plus nombreux en radiophotographie qu'en radioscopie.

Ils dépendent :

- 1^o) d'un facteur propre à chaque technique d'examen,
- 2^o) d'un facteur radiologique d'incertitude,
- 3^o) du facteur subjectif d'interprétation.

c) LE FACTEUR SUBJECTIF D'INTERPRETATION

L'analyse des erreurs du radio-dépistage nous a permis de constater la présence inévitable d'un facteur subjectif propre à chaque observateur et qui intervient tant pour les omissions que pour les erreurs par excès.

Ce facteur peut être décomposé en plusieurs éléments :

1^o) D'ordre physique, qui dépend :

- de l'acuité visuelle,
- de l'aptitude à la vision sous faible luminosité,

conditionnant la perception et l'analyse des images radioscopiques.

Ces caractères constitutionnels sont variables d'un observateur à un autre et il est vraisemblable que certains phthisiologues supportent un réel handicap physique qui accroît les erreurs de leur observation radioscopique. Ce facteur physique joue moins en radiophotographie où les conditions de travail se rapprochent davantage des conditions normales. Des tests psychotechniques spéciaux seraient capables d'apprécier cette composante physique individuelle et d'orienter les observateurs vers le mode de dépistage le mieux adapté à leurs possibilités.

2°) D'ordre médical ou professionnel, lié à la qualité de la culture phthisiologique du dépisteur ainsi qu'à son entraînement à l'examen systématique collectif.

3°) D'ordre psychologique :

- acuité et puissance d'attention,
- aptitude à établir rapidement la synthèse des perceptions immédiates à la lumière des connaissances antérieures (avec un plus ou moins haut degré de pessimisme ou d'optimisme) pour élaborer avec netteté l'interprétation définitive de l'image radiologique.

Tous ces éléments individuels interviennent à des degrés divers d'un observateur à un autre et chez un même observateur à des moments différents. Ils s'additionnent, se combinent de façon variable, ce qui explique la fréquence et l'importance des divergences dans l'interprétation radiologique.

Les études de BIRKELO, GARLAND et YERUSHALMY ont mesuré l'importance de ces divergences : elle s'est avérée considérable.

M; BARIETY et CH. COURY ont insisté sur ce sujet dans leur

ouvrage "Le dépistage radiologique systématique des affections du thorax" :

"Le facteur subjectif demande à être pris sérieusement en considération dans l'exploitation statistique des résultats publiés et représente certainement une des principales causes des divergences d'opinion en matière d'examen systématique. Il incite à de sérieuses réserves quant à la valeur objective de la méthode et à son rendement véritable". Auterme d'un travail récent publié par ces auteurs (avec P. CHOUBRAC) ils concluent :

"Ce facteur individuel paraissant peu réductible, il est indispensable de tenter d'en réduire l'incidence en adoptant de façon systématique la double ou même la triple lecture indépendante. Cette notion est particulièrement importante en ce qui concerne la radiophotographie".

Ce facteur subjectif est donc une cause d'erreurs supplémentaire; sa connaissance nous a mis en garde contre une interprétation trop rigoureuse de nos statistiques. Nous l'avons cependant partiellement neutralisé grâce à la double lecture indépendante des radiophotographies. Cette possibilité de lectures multiples, offerte par cette méthode, représente l'un de ses avantages essentiels et rend compte en partie de sa supériorité sur la radioscopie.

III - CONSIDERATIONS ACCESSOIRES

Quittant les limites fixées pour notre étude, il nous paraît utile de mentionner plusieurs faits mis en évidence à l'occasion de cette expérience.

Etude de la morbidité tuberculeuse :

- Les différents types de lésions tuberculeuses décelés sont indiqués selon leur mode de dépistage sur les tableaux IV - V - VI.
- Parmi les 369 cas de tuberculose pulmonaire contrôlés par nos examens de laboratoire, on compte :

191 cas nouveaux (primo-dépistages)	soit 52%
178 cas connus	soit 48%
- Par rapport à l'ensemble des étudiants examinés, la morbidité tuberculeuse contrôlée s'élève à 13,5 0/00 dont :

Primo-dépistages	7	0/00
Cas déjà connus	6,5	0/00.

Mais nous avons éliminé de ces calculs tous les autres cas de tuberculose pulmonaire détectés pour lesquels les examens complémentaires n'avaient pas été effectués pour des raisons diverses (en particulier les cas suivis par un médecin traitant); leur nombre s'élève à 181. Le total des tuberculoses actives atteindrait donc 550 cas c'est-à-dire environ 20 0/00.

Ce taux est bien supérieur au taux moyen rencontré en France ou même dans l'ensemble de la région parisienne; il est un peu plus élevé que le taux constaté pour l'ensemble des étudiants de l'Université de Paris qui atteignait : 14 0/00 en 1951-52 et 11 0/00 en 1952-53.

RECHERCHE DE LA TUBERCULOSE PULMONAIRE

Résultats de l'examen par radioscopie et radiophotographiesimultanées de 27.428 étudiants

(années scolaires 1953-54 et 1954-55)

		Total réel	Mode de dépistage	
			Radioscopie	Radiophoto.
Primo-infections	BK +	4	2	4
	BK -	8	6	3
Pleurésies		3	3	3
Nodules minimes	Dépistés	69	46	55
	Connus	56	31	53
Tuberculoses pulmonaires dépistées	BK +	71	49	60
	BK -	36	25	32
Aggravation de tuberculoses pulmonaires connues	BK +	18	13	17
	BK -	9	8	9
Tuberculoses connues		95	72	82
TOTAL		369	255	318

TABLEAU N° IV

RECHERCHE DE LA TUBERCULOSE PULMONAIRE

Résultats de l'examen par radioscopie et radiophotographie

simultanées de 13.604 étudiants

(année scolaire 1953-54)

		Total réel	Mode de Dépistage	
			Radioscopie	Radiophoto
Primo-infections	BK +	4	2	4
	BK -	5	3	3
Pleurésies		2	2	2
Nodules minimes	Dépistés	20	12	19
	Connus	27	14	25
Tuberculoses pul- monaires dépis- tées.	BK +	39	27	34
	BK -	18	14	16
Aggravation de tu- berculoses pul- monaires connues	BK +	13	9	12
	BK -	7	6	7
Tuberculoses connues		25	20	20
TOTAL		160	109	142

TABLEAU N° V

RECHERCHE DE LA TUBERCULOSE PULMONAIRE

Résultats de l'examen par radioscopie et radiophotographie

simultanées de 13.824 étudiants

(année scolaire 1954-55)

		Total réel	Mode de dépistage	
			Radioscopie	Radiophoto.
Primo-infections	BK +	0	0	0
	BK -	3	3	0
Pleurésies		1	1	1
Nodules minimes	Dépistés	49	34	36
	Connus	29	17	28
Tuberculoses pul- monaires dépistées	BK +	32	22	26
	BK -	18	11	16
Aggravation de tuberculoses pul- monaires connues	BK +	5	4	5
	BK -	2	2	2
Tuberculoses con- nues		70	52	62
TOTAL		209	146	176

TABLEAU N° VI

Mais, compte tenu des variations annuelles de l'endémie, il faut souligner que notre double dépistage a réalisé un coup de filet particulièrement fructueux puisque chacune des deux méthodes utilisées a rattrapé dans une certaine mesure les omissions de l'autre méthode.

Morbidité thoracique non tuberculeuse :

A côté de la tuberculose pulmonaire, nos examens ont découvert 47 maladies thoraciques diverses. Le tableau VII indique leur répartition. Son étude suscite plusieurs remarques :

- 1^{re}- Parmi les affections les plus fréquentes il faut noter :
 les gripes (1/3 des cas)
 les dilatations des bronches (1/3 des cas).
- 2^{re}- Le taux de morbidité thoracique non tuberculeuse s'élève à 1,7 0/00 par rapport à l'ensemble des sujets examinés.
- 3^{re}- En incorporant ces résultats aux statistiques concernant la tuberculose, il apparaît que 416 malades actifs ont été décelés et contrôlés. Le taux de la morbidité thoracique contrôlée s'élève ainsi à 15 0/00. Si l'on ajoute encore les 181 cas de tuberculose pulmonaire non contrôlés signalés ci-dessus on obtient un total de 597 maladies thoraciques (22 0/00).
- 4^{re}- Enfin, en faisant participer les affections thoraciques non tuberculeuses à notre étude comparative, le nombre total des omissions de la radioscopie s'élève à 123 soit 30%, le nombre total des omissions de la radiophotographie s'élève à 67 soit 16% (sur les 416 cas contrôlés). Les omissions de la radioscopie restent encore environ le double des omissions de la radiophotographie.

Affections thoraciques non tuberculeuses

	Total réel	Mode de dépistage	
		Radioscopie	Radiophoto.
Grippes	16	14	8
Dilatation des bronches	16	12	10
Cardiopathies	7	5	6
Hernies diaphragmatiques	4	3	4
Tumeurs médiastinales	2	2	2
Goîtres	2	2	1
TOTAL	47	38	31

TABLEAU N° VII

CONCLUSIONS

Notre expérience avait pour but de comparer l'efficacité pratique de la radioscopie et de la Radiophotographie, format 7x7, appliquées à l'examen pulmonaire systématique d'une grande collectivité.

Chacun des 27.428 étudiants que nous avons examinés a subi une radioscopie immédiatement suivie d'une radiophotographie interprétée par la méthode de double lecture indépendante.

Cette double opération de triage a conduit au signalement d'un certain nombre d'étudiants pour lesquels des examens complémentaires ont été pratiqués, afin de séparer les malades réels des sujets sains alertés par excès.

Après avoir rappelé l'opinion commune concernant les deux méthodes de radio-dépistage, l'étude de la littérature nous a permis de considérer notre expérience comme originale puisqu'aucun des travaux effectués jusqu'à présent n'a fait état d'une étude comparative simultanée suffisamment étendue.

Nos statistiques établissent la supériorité pratique de la radiophotographie qui signale 86% des cas de tuberculose pulmonaire détectés dans le groupe examiné, alors que la radioscopie n'en signale que 69%.

Les erreurs par omission sont deux fois plus nombreuses en radioscopie qu'en radiophotographie; cette inégalité est due surtout aux conditions défavorables de l'observation radioscopique et à la double lecture des radiophotographies. La différence entre le pouvoir discriminatif de chaque appareil ne paraît pas avoir une influence prépondérante sur la répartition de ces omissions.

Les erreurs par excès sont plus abondantes en radiophotographie (58%) qu'en radioscopie (42%).

L'incidence du facteur subjectif s'est surtout manifestée en radioscopie, en radiophotographie au contraire elle s'est trouvée réduite par la méthode de double lecture.

En résumé : la qualité intrinsèque des radiophotographies 7x7 est certes excellente, mais les bonnes conditions de travail des observateurs de radiophotographie et la double lecture des clichés nous paraissent représenter les facteurs essentiels qui confèrent à cette méthode une efficacité supérieure à celle de la radioscopie pour le dépistage de la tuberculose pulmonaire, comme nos statistiques nous ont permis de le constater.

Vu, le Doyen
Léon BINET

Vu, le Président
Maurice BARIETY

Vu et permis d'imprimer
le Recteur :
Jean SARRAILH

B I B L I O G R A P H I E

ABREU DE M. - Le radiodiagnostic de la tuberculose pleuro-pulmonaire. (Masson 1921).

- Collective Fluorography. (Presse Médicale N° 5 - 6 -)
(14 - 17 Janvier 1942 P.53).

ALBOT, BROUET et al. - Résultats du dépistage radiologique systématique de la tuberculose pulmonaire chez les jeunes chômeurs de la Région Parisienne. (Presse Médicale 14 - 17 Mai 1941 N°42 - 43 , 527 - 529).

BABOLINI G., MARCONI P. - Situazione attuale della schermografia nel scoperto delle prime manifestazioni e nella sorveglianza del decorso della tubercolosi pulmonare. (IIème Congrès International de Radiophotographie médicale - Masson 1956)

BARIETY M. et COURY Ch. - Le dépistage radiologique systématique des affections du thorax. (Masson 1952)

BARIETY M., COURY Ch., CHOUBRAC P. - Valeur comparée de la radiophotographie et de la radiographie - Le coefficient subjectif de lecture. (IIème Congrès International de Radiophotographie Médicale. - Masson 1956)

BIRKELO C.C., CHAMBERLAIN W.E., PHELPS P.S., SCHOOLS P.E., LACKS D., and YERUSHALMY J. - Tuberculosis case-finding - a comparison of the effectiveness of various roentgenographic and photo-fluorographic methods(J.A.M.A., 133, 359, 1947)

- BOUWERS A. - La qualité des radiophotographies en série. (Schweiz, Zschr. Tub., suppl. fasc. 6, 56 - 65)
 - Recent progress in serial Angiography. (Acta Radiologica - Suppl. II6 (1954) 628 - 634.
 - Achievements in optics - (Elsevier Publishing Co. Inc.)
- BRETON A. et CARTEGNIÉ E. - Avantages comparés de la radioscopie et de la radiophotographie dans le dépistage de la tuberculose pulmonaire. (Presse Médicale 2 Aout 47 N° 45 p.516)
- BROCARD H., DUPLAY H., LE DU M. - L'avenir phthisiologique des sujets dépistés par la radiophotographie. (IIème Congrès International de Radiophotographie Médicale. - Masson 1956)
- COCHRANE A.L. and GARLAND L.M. - Observer error en the interpreting of chest films. (Lancet 263, 505, 1952)
- CORNET Mr et Mme A. - Etude comparative du rendement de la radioscopie et de la radiophotographie petit format. (Archives des Maladies Professionnelles 1944-45 p. 329-333)
- FOURESTIER M. - Le dépistage de la tuberculose par radiophotographie systématique de toute la population d'une ville française. (Semaine des Hôpitaux N° 9 , 7/III/1947, p. 537 -548)
- GARLAND L.M. - On the scientific evaluation of diagnostic procedures. (Radiology, 52 - 309 - 1949.).
- GERNEZ - RIEUX Ch. et GERVOIS M. - Le dépistage radiophotographique des maladies professionnelles des poumons. (IIème Congrès International de radiophotographie médicale - Masson 1956)
- GILSON, GROS, LAFFITTE, LAMY - La radiophotographie en Médecine du travail. (Presse Médicale 14.I.1942 - N° 5 et 6 p. 51)

GILSON, LAMY - La Radiophotographie en milieu industriel. (Société d'électroradiologie médicale de France 12 Mai 1942)

- Emploi du format moyen en radiophotographie pulmonaire.
(Société d'électroradiologie médicale de France 13 Avril 1943)

GRALL F. - Tuberculose pleuro-médiastino-pulmonaire chez l'étudiant noir en France. (Thèse Paris 1955)

HEKKER F. und BLAISSE B.S. - Über Spiegelsysteme für Schirmbildaufnahmen und die Bildleistung der Spiegelkamera. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen vereinigt mit Röntgenpraxis.
(Band 77 - Oktober 1952 Heft 4)

HERRENSCHMIDT J. - Etude comparative des résultats de l'examen du thorax de divers groupes de sujets soumis simultanément à la radioscopie et à la radiophotographie. (Comité technique sanitaire séance du 17 février 1954, Préfecture de la Seine - Direction départementale de la Santé de la Seine)

JANKER - Troubles de la vision lors de l'examen radioscopique.

LACOURBE R. - Le dépistage précoce des principales affections observées en milieu universitaire. (Journées scientifiques de médecine préventive et sociale, Vichy - septembre 1955)

LACOURBE R., BONNAUD G., CORDIER P., BONFANTE N., BISSERY M. - Examen de 27.428 étudiants par radioscopie et radiophoto. simultanées. (11ème Congrès de radiophotographie médicale, Paris - avril 1956)

ODELCA - Mirror (March 1954 - Vol 2 N°1)

ROMEAX J. et LEJARD S. - De la valeur comparée des radiophotographies et des radiographies pulmonaires classiques. (Société française

d'électrothérapie et de radiologie.- 22 mars 1942)

Institut National de la Statistique et des Etudes économiques -
(Statistique de Médecine Préventive Universitaire - année
scolaire 1951-52 et 52 - 53)

VENATOR M. et LELONG M. - Les enseignements de la radioscopie systématique en Afrique du Nord. -

- Présentation d'une nomenclature standardisée
des résultats de ces examens. (Maroc Médical, Janvier 1953. 32,
N° 332, 15-21)

YERUSHALMY J. - The importance of observer error in the interpretation of photofluorograms and the value of multiple readings. (IIème Congrès International de Radiophotographie médicale - Masson 1956)

TABLE DES MATIERES

	Pages
INTRODUCTION.....	I
GENERALITES.....	2
<u>PROTOCOLE EXPERIMENTAL</u>	4
- Le centre de Médecine Préventive.....	5
- Les examens radiologiques.....	6
- Les examens de contrôle.....	9
<u>SITUATION DE L'EXPERIENCE</u>	10
- Avantages et inconvénients de la Radioscopie et de la radiophotographie.....	II
- Travaux antérieurs.....	15
<u>RESULTATS DE L'EXPERIENCE</u>	19
I - Résultats d'ensemble.....	20
II - Erreurs du radiodépistage.....	23
a) Erreurs par défaut.....	23
b) Erreurs par excès.....	30
c) Le facteur subjectif d'interprétation.....	37
III - Considérations accessoires.....	40
- Morbidité tuberculeuse.....	40
- Morbidité thoracique non tuberculeuse.....	44
<u>CONCLUSIONS</u>	46 - 47
<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	48-49-50-51

